

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

ПРОГРАМА ТА РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ЕЛЕКТРОНІКА ТА МІКРОСХЕМОТЕХНІКА»

(для студентів 3 курсу денної форми навчання освітньо-кваліфікаційного рівня
бакалавр напряму підготовки 6.050702 «Електромеханіка»)

Програма та робоча програма навчальної дисципліни «Електроніка та мікросхемотехніка» (для студентів 3 курсу денної форми навчання освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр напряму підготовки 6.050702 «Електромеханіка»)
/ Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад. Ю. П. Колонтаєвський. – Х.: ХНАМГ, 2013. – 21 с.

Укладач: Ю. П. Колонтаєвський

Рецензент: доц., к.т.н. В. П. Андрійченко

Рекомендовано кафедрою теоретичної та загальної електротехніки,
протокол № 12 від 21 червня 2012 р.

ЗМІСТ

Стор.

ВСТУП.....	4
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	6
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни.....	6
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни.....	6
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги.....	8
1.4. Рекомендована основна навчальна література.....	8
1.5. Анотації дисципліни.....	8
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	11
2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи.....	11
2.2. Зміст дисципліни.....	11
2.3. Самостійна навчальна робота студентів.....	20
2.4. Форми та засоби контролю та структура залікового кредиту.....	21
2.5. Інформаційно-методичне забезпечення.....	21

ВСТУП

Дисципліна “Електроніка та мікросхемотехніка” викладається студентам 3 курсу денної форми навчання освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр напряму підготовки 6.050702 „Електромеханіка”).

Електроніка - це галузь науки і техніки, що вивчає фізичні явища, пов'язані зі зміною концентрації і переміщенням заряджених часток у вакуумі, газі та твердих кристалічних тілах; електричні характеристики та параметри електронновакуумних, іонних та напівпровідникових приладів; властивості пристроїв і систем, у яких застосовуються електронно-новакуумні, іонні та напівпровідникові прилади. Перший з цих напрямків складає основу фізичної електроніки, інші - технічної електроніки. У свою чергу, технічна електроніка має чотири головних напрямки: радіоелектроніка, промислова електроніка, ядерна та біологічна електроніка.

У наш час прогрес практично в усіх галузях науки і техніки багато в чому зумовлений успіхами електроніки. Тому знання основ технічної електроніки необхідні інженерам будь-якої спеціальності.

Промислова електроніка має три складові: інформаційна електроніка, енергетична електроніка, електронна технологія.

Розвиток сучасної промислової електроніки нерозривно пов'язаний з досягненнями мікроелектроніки, яка, в свою чергу, базується на інтегральній технології, що дозволила отримувати вузли електронних пристроїв, перш за все інформаційної електроніки, в мікроелектроніці: у вигляді інтегральних мікросхем. Питаннями побудови електронних пристроїв на інтегральних мікросхемах займається мікросхемотехніка.

Метою викладання дисципліни є знайомство тих, хто навчається, з фізичними основами, будовою та параметрами напівпровідникових приладів, набуття навичок побудови і аналізу електронних схем та пристроїв, їх застосування при вирішенні виробничих завдань.

„Електроніка та мікросхемотехніка” є вибірковою дисципліною з циклу самостійного вибору ВНЗ для вивчення основ обчислювальної техніки,

автоматики, перетворювальної техніки, автоматизованого електроприводу та ін.

Програма навчальної дисципліни “Електроніка та мікросхемотехніка” розроблена на основі:

- СВО ХНАМГ Освітньо-кваліфікаційна характеристика рівня підготовки бакалавра за напрямом 6.050702 «Електромеханіка» від 15.12. 2005 р.
- Освітньо-професійна програма Галузевого стандарту вищої освіти України ОПП бакалавра за напрямом 6.050702 «Електромеханіка», 17.04.2009 р.
- Навчальний план підготовки бакалавра напряму 6.050702 «Електромеханіка», 2012 р.

Програма навчальної дисципліни „Електроніка та мікросхемотехніка” ухвалена кафедрою теоретичної та загальної електротехніки, протокол № 12 від 21 червня 2012 р.

Програму погоджено з кафедрою електричного транспорту ХНАМГ.

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

Мета: формування знань з напівпровідникових приладів, їхніх інтегральних та корпусних виконань, способів технічної реалізації, вибору та застосування в системах керування та статичних перетворювачах.

Завдання дисципліни: вивчення принципів будови основних електронних пристроїв інформаційної та енергетичної електроніки, методів їхнього розрахунку та областей застосування з виробленням умінь оцінювати техніко-економічну ефективність застосування електронних пристроїв, визначати їхні параметри, кваліфіковано формулювати завдання на розробку електронної апаратури та оцінювати її сумісність з іншими пристроями, вироблення уявлення про принципи дії та методи розрахунку основних електронних пристроїв інформаційної та енергетичної електроніки.

Предмет вивчення дисципліни: основні фізичні процеси у напівпровідниках, принципи роботи аналогових та цифрових електронних пристроїв і їхніх окремих елементів та вузлів з позиції застосування в силовій перетворювальній техніці, системах автоматики, зв'язаних з конкретною виробничою діяльністю майбутнього фахівця, а також принципи роботи та методи розрахунку основних пристроїв силової перетворювальної техніки.

Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця

Дисципліни, що передують вивченню даної дисципліни	Дисципліни, вивчення яких спирається на дану дисципліну
Вища математика Фізика Обчислювальна техніка і програмування Теоретичні основи електротехніки Основи метрології та електричні вимірювання	Теорія автоматичного керування Мікропроцесорна техніка Електричні апарати Електрообладнання рухомого складу Електропривод Тягові підстанції

1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

Модуль 1. Електроніка та мікросхемотехніка (6 кредитів / 216 годин)

Змістові модулі (ЗМ):

ЗМ 1.1. Перетворювальні пристрої (2,5 кредити / 90 годин)

Обов'язкові укрупнені навчальні елементи

1. Короткий вступ в курс, роль курсу в системі освіти бакалавра-електромеханіка.
2. Фізичні основи роботи напівпровідникових приладів.
3. Класифікація напівпровідникових приладів. Характеристики, параметри, області застосування.
4. Некеровані випрямлячі.
5. Стабілізатори напруги.
6. Керовані випрямлячі.
7. Системи імпульсно-фазового керування (СІФК).
8. Регулятори змінного струму.
9. Автономні інвертори.
10. Вплив вентильних перетворювачів на мережу. Електромагнітна сумісність.

ЗМ 1.2. Підсилюючі пристрої (2,5 кредити / 90 годин)

Обов'язкові укрупнені навчальні елементи

1. Загальні відомості.
2. Каскади попереднього підсилення на біполярних та польових транзисторах.
3. Багатокаскадні підсилювачі.
4. Загальні відомості.
5. Диференціальні підсилюючі каскади, їхні схеми, принцип дії, основні співвідношення.
6. Операційні підсилювачі: будова, параметри, схема заміщення.
7. Електронні пристрої на операційних підсилювачах.

ЗМ 1.3. Імпульсні пристрої та основи будови цифрових пристроїв

(1,0 кредит / 36 годин)

Обов'язкові укрупнені навчальні елементи

1. Імпульсні пристрої.
2. Алгебра логіки. Реалізація простих логічних функцій.
3. Цифрові мікроелектронні пристрої з жорсткою логікою.
4. Програмовані цифрові пристрої (мікропроцесорні пристрої).

1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

Вміння (за рівнями сформованості) та знання	Сфери діяльності	Функції діяльності у виробничій сфері
Вміння: розрахунок електронних підсилювачів низької частоти на дискретних елементах; розрахунок джерел живлення електронної апаратури, регуляторів; складання електричних схем підсилювачів, генераторів, випрямлячів, вибір їхніх елементів із довідників та каталогів; дослідження таких пристроїв (зняття характеристик).	Виробничі	Проектно-конструкторські
Знання: принципів дії та будови основних електронних приладів, їхніх вольт-амперних характеристик, параметрів та умовних позначень; будови та принципів дії електронних підсилювачів, генераторів імпульсів, випрямлячів, фільтрів, регуляторів; будови та принципу дії елементів цифрової техніки.	Виробничі	Проектно-конструкторські

1.4. Рекомендована основна навчальна література

1. Колонтаєвський, Ю.П. Електроніка і мікросхемотехніка [Текст]: Підручник: / Ю.П. Колонтаєвський, А.Г. Сосков; За ред. А.Г.Соскова. – К.: Каравела, 2009. – 416 с. (також видання цього підручн. 2006 та 2007 рр.).

2. Колонтаєвський, Ю.П., Промислова електроніка та мікросхемотехніка: теорія і практикум [Текст]: Навч. посіб. / Ю.П. Колонтаєвський, А.Г. Сосков; За ред. А.Г.Соскова, 2-е вид. - К.: Каравела, 2004. – 432 с. (також видання цього посібн. ХНАМГ 2002 та 2004 рр.).

3. Руденко, В.С. Основы промышленной электроники [Текст] / В.С. Руденко, В.И. Сенько, В.В. Трифонуик - К.: Высшая школа, 1985. - 400 с.

4. Горбачев, Г.М. Промышленная электроника [Текст] / Г.М. Горбачев, Е.В. Чаплыгин – М.: Энергоатомиздат, 1988. - 319 с.

1.5. Анотації дисципліни

Анотація програми навчальної дисципліни ЕЛЕКТРОНІКА ТА МІКРОСХЕМОТЕХНІКА

Метою вивчення дисципліни є формування знань з напівпровідникових приладів та пристроїв, їхніх корпусних та інтегральних виконань, методів

розрахунків, способів технічної реалізації та застосування в системах керування і в статичних перетворювачах.

Предметом вивчення у дисципліні є основні фізичні процеси у напівпровідниках, принципи роботи аналогових та цифрових електронних пристроїв і їхніх окремих елементів та вузлів з позиції застосування в силовій перетворювальній техніці, системах автоматики, зв'язаних з конкретною виробничою діяльністю майбутнього фахівця, а також принципи роботи та методи розрахунку основних пристроїв силової перетворювальної техніки.

Дисципліна складається з одного модуля: „Електроніка та мікросхемотехніка”, що має наступні змістові модулі: 1.1. Перетворювальні пристрої; 1.2. Підсилюючі пристрої; 1.3. Імпульсні та цифрові пристрої.

Аннотация программы учебной дисциплины ЭЛЕКТРОНИКА И МИКРОСХЕМОТЕХНИКА

Целью изучения дисциплины является формирование знаний о полупроводниковых приборах и устройствах, их корпусных и интегральных исполнениях, методах расчета, способах технической реализации и использования в системах управления и статических преобразователях.

Предметом изучения дисциплины являются основные физические процессы в полупроводниках, принципы работы аналоговых и цифровых электронных устройств, отдельных их элементов и узлов с позиции использования в силовой преобразовательной технике, системах автоматики, связанных с конкретной производственной деятельностью будущего специалиста, а также принципы работы и методы расчёта основных устройств силовой преобразовательной техники.

Дисциплина содержит один модуль: «Электроника и микросхемотехника», состоящий из трех смысловых модулей:

- 1.1. Преобразовательные устройства;
- 1.2. Усилительные устройства;
- 1.3. Импульсные и цифровые устройства.

The annotation of the program of educational discipline ELECTRONICS AND MICRO SCHEME TECHNICS

The target of study of discipline is obtaining knowledge of semiconductor devices and attachments and their integrated and body forms, methods of analysis,

methods of engineering development and using in control systems and circuit designs of static converters.

The subject of study of discipline is physical processes in semiconductor, principles of operations in analog and numeral electric circuits and single elements from the point of view of employment in power conversion systems, automatic systems, principle of operation and calculation methods of main devices of power conversion techniques.

The subject contains one module “Electronics and micro scheme technics” which consists of 3 logical parts: 1.1. Converting devices; 1.2. Amplifying devices; 1.3. Impact and digital devices.

2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи

Таблиця 2.1 – Розподіл обсягу навчальної роботи студента

Спеціальність, спеціалізація (шифр, аббревіатура)	Всього, кредитів/годин	Семестр(и)	Годин								Іспити (семестр)	Заліки (семестр)
			Аудиторні	у тому числі			Самостійна робота	у тому числі				
				Лекції	Практичні, семінари	Лабораторні роботи		Контр. роб.	КП/КР	РГР		
Денне відділення												
СТ, ЕТ, СА	6/216	5	108	36	36	36	108	-	-	36	5	-

2.2. Зміст дисципліни

2.2.1. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями

Модуль 1. Електроніка та мікросхемо техніка (6 кредитів / 216 годин)

Змістові модулі (ЗМ):

ЗМ 1.1. Перетворювальні пристрої (2,5 кредити / 90 годин)

Навчальні елементи

1. Короткий вступ в курс, роль курсу в системі освіти бакалавра-електромеханіка

1.1. Коротке введення в курс. Роль курсу. Значення електроніки для народного господарства.

1.2. Відомості з історії розвитку електроніки.

1.3. Основні напрямки електроніки.

2. Фізичні основи роботи напівпровідникових приладів

2.1. Загальні відомості про напівпровідники.

2.2. Структура і фізичні основи роботи р-п переходу, його ВАХ. Методи створення р-п переходу

3. Класифікація напівпровідникових приладів. Характеристики, параметри, області застосування

3.1. Класифікація напівпровідникових приладів.

3.2. Напівпровідникові діоди, їхні основні параметри. Система позначень.

3.3. Стабілітрони. Фото- і світлодіоди. Оптрони. Варикапи.

4. Некеровані випрямлячі

4.1. Загальні відомості про перетворювальні пристрої.

4.2. Випрямлячі (призначення і склад).

4.3. Однофазні випрямлячі при роботі на активне навантаження. Схеми множення напруги.

4.4. Трифазні випрямлячі (схема Міткевича).

4.5. Трифазні випрямлячі (схема Ларіонова).

4.6. Зовнішня характеристика випрямлячів.

4.7. Згладжуючі фільтри.

4.8. Робота однофазного двопівперіодного випрямляча на ємнісне й індуктивне навантаження. Розрахунок малопотужного однофазного випрямляча.

5. Стабілізатори напруги

5.1. Параметричний і компенсаційний стабілізатори напруги.

6. Керовані випрямлячі

6.1. Побудова і принцип дії біполярного транзистора.

6.2. Побудова і принцип дії тиристора, його ВАХ.

6.4. Види тиристорів. Особливості комутації. Основні параметри тиристорів.

Система позначень.

6.5. Керовані випрямлячі. Регульовальна характеристика.

7. Системи імпульсно-фазового керування (СІФК)

8. Регулятори змінного струму

8.1. Тиристорний регулятор змінного струму і його розрахунок.

8.2. Широтно-імпульсні регулятори.

9. Автономні інвертори

10. Вплив вентильних перетворювачів на мережу. Електромагнітна сумісність

ЗМ 1.2. Підсилюючі пристрої

(2,5 кредити /90 годин)

Навчальні елементи

1. Загальні відомості

1.1. Схеми вмикання і ВАХ біполярного транзистора.

1.2. Режим роботи біполярного транзистора. Його основні параметри.

1.3. Складені транзистори.

1.4. Польові транзистори. Система позначень транзисторів.

1.5. Інтегральні мікросхеми, їх види, система позначень. Поняття і переваги мікроелектроніки.

2. Каскади попереднього підсилення на біполярних та польових транзисторах

2.1. Загальні відомості про електронні підсилювачі.

- 2.2. Способи міжкаскадного зв'язку.
- 2.3. Основні параметри і характеристики підсилювача.
- 2.4. Режими роботи підсилюючого каскаду за постійним струмом.
- 2.5. Каскади попереднього підсилення. Ланцюги зсуву.
- 2.6. Термостабілізація режиму спокою.
- 2.7. Каскади за схемою з СЕ, з СК, з СВ.
- 2.8. Підсилювачі у інтегральному виконанні.
- 2.9. Зворотні зв'язки в підсилювачах.

3. Багатокаскадні підсилювачі

- 3.1. Багатокаскадні підсилювачі. Загальні відомості.
- 3.2. Підсилювачі з резистивно-ємнісними зв'язками.
- 3.3. Вихідні каскади підсилення.
- 3.4. Розрахунок підсилювача низької частоти.

4. Підсилювачі постійного струму.

- 4.1. АЧХ ППС.
- 4.2. Безпосередній зв'язок.
- 4.3. Дрейф нуля.

5. Диференціальні підсилюючі каскади, їхні схеми, принцип дії, основні співвідношення

- 5.1. Балансний підсилювач.
- 5.2. Диференційний підсилювач.

6. Операційні підсилювачі: будова, параметри, схема заміщення

- 6.1. Операційні підсилювачі.
- 6.2. Передатна характеристика ОП.
- 6.3. Параметри ідеального і реального ОП.

7. Електронні пристрої на операційних підсилювачах

- 7.1. Інвертуючий підсилювач.
- 7.2. Неінвертуючий підсилювач.
- 7.3. Підсилювач-віднімач.
- 7.4. Суматор.
- 7.5. Формуючі RC-ланцюжки. Інтегратор і диференціатор на ОП.
- 7.6. Компаратори напруги.
- 7.7. Прецизійний випрямляч.
- 7.8. Підсилювач змінного струму з однополярним живленням.
- 7.9. Збільшення вихідної потужності ОП.
- 7.10. Приклад реалізації СІФК тиристорного регулятора на ОП.

ЗМ 1.3. Імпульсні та цифрові пристрої (1,0 кредит / 36 годин)

Навчальні елементи

1. Імпульсні пристрої

- 1.1. Загальні відомості.
- 1.2. Форма і параметри імпульсів, їхньої послідовності.
- 1.3. Електронні ключі в імпульсних пристроях.
- 1.4. Мультивібратор з колекторно-базовими зв'язками.
- 1.5. Поліпшення форми імпульсів мультивібратора.
- 1.6. Регулювання частоти і шпаруватості.
- 1.7. Мультивібратори на ОП і цифрових ІМС.
- 1.8. Одновібратор на ОП.
- 1.9. Блокінг-генератори.

2. Алгебра логіки. Реалізація простих логічних функцій

- 2.1. Двійкові змінні і функції.
- 2.2. Комбінаційні пристрої (загальні відомості).
- 2.3. Логічні функції НІ, АБО, І, АБО-НІ, І-НІ.
- 2.4. Реалізація комбінаційних пристроїв на логічних елементах.
- 2.5. Дешифратори.
- 2.6. Мультиплексори.

3. Цифрові мікроелектронні пристрої з жорсткою логікою

- 3.1. Послідовнісні пристрої (загальні відомості). Таблиця переходів.
- 3.2. Тригери RS, D, T, JK.
- 3.3. Мікроелектронні цифрові пристрої і системи.
- 3.4. Лічильники імпульсів.
- 3.5. Регістри.

4. Програмовані цифрові пристрої (мікропроцесорні пристрої)

- 4.1. Мікропроцесорні пристрої керування, контролери.

Підведення підсумків вивчення курсу.

Таблиця 2.2 – Розподіл часу за модулями й змістовими модулями

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредитів/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Практ.	Лаб.	СРС
Модуль 1	6/216	36	36	36	108
ЗМ 1.1	2,5/90	20	16	12	42
ЗМ 1.2	2,5/90	10	14	14	52
ЗМ 1.3	1, 0/36	6	6	10	14

2.2.2. План лекційного курсу

Таблиця 2.3 – Розподіл часу лекційного курсу за модулями (семестрами) й змістовими модулями (темами)

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)
	СТ, ЕТ, СА
1	2
Модуль 1 (семестр 5). Електроніка та мікросхемотехніка (6 кредитів / 216 годин). Лекційний курс - 36 годин	
ЗМ 1.1 (тема № 1). Перетворювальні пристрої - 20 годин	
1. Коротке введення в курс. Роль курсу. Значення електроніки для народного господарства. Відомості з історії розвитку електроніки. Основні напрямки електроніки. Загальні відомості про напівпровідники.	1
2. Структура і фізичні основи роботи р-п переходу, його ВАХ. Методи створення р-п переходу	1
3. Класифікація напівпровідникових приладів. Напівпровідникові діоди, їхні основні параметри Система позначень	1
4. Стабілітрони. Фото- і світлодіоди. Оптрони. Варикапи	1
5. Загальні відомості про перетворювальні пристрої. Випрямлячі (призначення і склад).	1
6. Однофазні випрямлячі при роботі на активне навантаження. Схеми множення напруги.	1
7. Трифазні випрямлячі (схема Міткевича)	1
8. Трифазні випрямлячі (схема Ларіонова). Зовнішня характеристика випрямлячів. Згладжуючі фільтри.	1
9. Робота однофазного двопівперіодного випрямляча на ємнісне й індуктивне навантаження.	1
10. Розрахунок малопотужного однофазного випрямляча. Стабілізація напруги	1
11. Побудова і принцип дії біполярного транзистора	1
12. Побудова і принцип дії тиристора, його ВАХ	1
13. Види тиристорів. Особливості комутації	1
14. Основні параметри тиристорів. Система позначень	1
15. Керовані випрямлячі. Регульовальна характеристика	1
16. Системи керування випрямними пристроями	2
17. Тиристорний регулятор змінного струму і його розрахунок	1

1	2
18. Широтно-імпульсні регулятори. Автономні інвертори	1
ЗМ 1.2 (тема № 3). Підсилюючі пристрої – 10 годин	
19. Схеми вмикання і ВАХ біполярного транзистора. Режими роботи біполярного транзистора. Його основні параметри. Складені транзистори. Польові транзистори. Система позначень транзисторів	2
20. Інтегральні мікросхеми, їх види, система позначень. Поняття і переваги мікроелектроніки Загальні відомості про електронні підсилювачі. Способи міжкаскадного зв'язку. Основні параметри і характеристики підсилювача	2
21. Режими роботи підсилюючого каскаду за постійним струмом. Каскади попереднього підсилення. Ланцюги зсуву. Термостабілізація режиму спокою. Каскади за схемою з СЕ, з СК, з СВ. Підсилювачі в інтегральному виконанні. Зворотні зв'язки в підсилювачах. Багатокаскадні підсилювачі. Підсилювачі з резистивно-ємнісними зв'язками. Вихідні каскади підсилення. Розрахунок підсилювача низької частоти	2
22. Підсилювачі постійного струму. АЧХ ППС. Безпосередній зв'язок. Дрейф нуля. Балансний підсилювач. Диференційний підсилювач. Операційні підсилювачі. Передатна характеристика ОП. Параметри ідеального і реального ОП. Інвертуючий підсилювач. Неінвертуючий підсилювач. Підсилювач-віднімач. Суматор	2
23. Формуючі RC-ланцюжки. Інтегратор і диференціатор на ОП. Компаратори напруги. Прецизійний випрямляч. Підсилювач змінного струму з однополярним живленням. Збільшення вихідної потужності ОП. Приклад реалізації СІФК тиристорного регулятора на ОП.	2
ЗМ 1.3 (тема № 3). Імпульсні та цифрові пристрої – 6 годин	
24. Імпульсні пристрої (загальні відомості). Форма і параметри імпульсів, їхньої послідовності. Електронні ключі в імпульсних пристроях. Мультивібратор з колекторно-базовими зв'язками. Поліпшення форми імпульсів	2

Продовження табл.

1	2
мультивібратора. Регулювання частоти і шпаруватості. Мультивібратори на ОП і цифрових ІМС. Одновібратор на ОП. Блокінг-генератори	
25. Двійкові змінні і функції. Комбінаційні пристрої (загальні відомості). Логічні функції НІ, АБО, І, АБО-НІ, І-НІ. Реалізація комбінаційних пристроїв на логічних елементах. Дешифратори. Мультиплексори	2
26. Послідовнісні пристрої (загальні відомості). Таблиця переходів. Тригери RS, D, T, JK. Мікроелектронні цифрові пристрої і системи. Лічильники імпульсів. Регістри. Програмовані цифрові пристрої (мікропроцесорні пристрої керування, контролери). Підведення підсумків вивчення курсу	2
Разом (годин):	36

2.2.3. План практичних (семінарських) занять

Таблиця 2.4. – Розподіл часу за планом практичних робіт за модулями (семестрами)

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)
	СТ, ЕТ, СА
Модуль 1 (семестр 5). Електроніка та мікросхемо техніка – 36 годин	
1. Елементи і вузли напівпровідникових схем	4
2. Випрямлячі	6
3. Регулятори та інвертори	6
4. Принципи побудови підсилювачів напруги змінного струму.	8
5. Принципи побудови підсилювачів напруги постійного струму.	6
6. Принципи побудови імпульсних пристроїв.	2
7. Принципи побудови цифрових пристроїв	4
Разом (годин):	36

2.2.4. План лабораторних робіт

Таблиця 2.5 – Розподіл часу за планом лабораторних робіт за модулями (семестрами)

Тематика	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)
	СТ, ЕТ, СА
Модуль 1 (семестр 5). Електроніка та мікросхемотехніка - 36 годин лабораторних занять	
1. Л.Р. № 6. Дослідження однофазних випрямлячів	6
2. Л.Р. № 7. Дослідження трифазних випрямлячів і автономного інвертора	6
3. Л.Р. № 1. Дослідження характеристик біполярних і польових транзисторів, одиночних підсилюючих каскадів	6
4. Л.Р. № 2. Дослідження багатокаскадних транзисторних і інтегральних підсилювачів змінного струму.	4
5. Л.Р. № 3. Дослідження інтегральних операційних підсилювачів і їхніх застосувань	4
6. Л.Р. № 4. Дослідження імпульсних пристроїв на дискретних елементах і інтегральних мікросхемах	4
7. Л.Р. № 5. Дослідження логічних елементів і цифрових пристроїв на ІМС	6
Разом (годин):	36

2.2.5. Індивідуальні завдання

Розрахунково-графічні роботи – 36 годин

ТЕМАТИКА РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНИХ РОБІТ

5 СЕМЕСТР

РГР Ч.6. Розрахунок однофазного випрямляча малої потужності (10 годин)

Метою виконання розрахунково-графічної роботи є набуття навичок:

- розрахунку і аналізу однофазних випрямлячів малої потужності;
- користування довідковими матеріалами на електронні та електротехнічні вироби (конденсатори, діоди, трансформатори) та науково-технічною інформацією;
- виконання схем електричних пристроїв;
- виконання звітних науково-технічних документів.

Робоче завдання на РГР Ч.6

Необхідно визначити:

- 1) тип і параметри вентилів;

- 2) режими роботи схеми (значення струмів в елементах та напруг на них);
- 3) к.к.д. випрямляча;
- 4) ємність та тип конденсатора фільтра.

РГР Ч.8. Розрахунок однофазного регулятора змінної напруги (8 годин)

Метою виконання розрахунково-графічної роботи є набуття навичок:

- розрахунку і аналізу тиристорних регуляторів змінної напруги;
- користування довідковими матеріалами на електронні та

електротехнічні вироби (тиристори, резистори) та науково-технічною інформацією;

- виконання схем електронних пристроїв;
- виконання звітних науково-технічних документів.

Робоче завдання на РГР Ч.8

Необхідно визначити:

- 1) параметри тиристора;
- 2) режими роботи силової схеми регулятора (струми, напруги, коефіцієнт форми струму навантаження);
- 3) залежності діючої напруги на навантаженні, середнього струму тиристора та коефіцієнта форми струму тиристора від значення кута керування (представити у вигляді графіків);
- 4) втрати потужності в тиристорах та ступінь їх перегріву.

РГР Ч.1. Попередній (ескізний) розрахунок підсилювача низької частоти

(4 години)

Метою виконання розрахунково-графічної роботи є набуття навичок:

- розрахунку підсилювачів змінного струму, на разі підсилювача низької частоти (ПНЧ), на етапі ескізного проектування;
- користування довідковими матеріалами на електронні та електротехнічні вироби (транзистори) та науково-технічною інформацією;
- виконання схем електронних пристроїв;
- виконання звітних науково-технічних документів.

Робоче завдання на РГР Ч.1

Необхідно визначити:

- 1) коефіцієнт підсилення ПНЧ за потужністю K_P ;
- 2) тип схеми вихідного (кінцевого) каскаду;
- 3) типи транзисторів каскадів підсилення;
- 4) кількість каскадів підсилення (структурну схему ПНЧ);

5) орієнтовну електричну принципову схему ПНЧ.

РГР Ч.2. Остаточний розрахунок каскаду попереднього ПНЧ, виконаного за схемою з СЕ (14 годин)

Метою виконання розрахунково-графічної роботи є набуття навичок:

- розрахунку транзисторних каскадів попереднього підсилення низькочастотних сигналів змінного струму, у даному разі звукових частот (ПНЧ);
- користування довідковими матеріалами на електронні та електротехнічні вироби (транзистори, резистори, конденсатори) та науково-технічною інформацією;
- виконання схем електронних пристроїв;
- виконання звітних науково-технічних документів.

Робоче завдання на РГР Ч.2

Необхідно визначити:

- 1) тип транзистора (уточнити правильність попереднього вибору);
- 2) режими роботи транзистора;
- 3) опори резисторів дільника завдання режиму спокою;
- 4) опір резистора колекторного навантаження;
- 5) опір резистора в ланцюгу емітера;
- 6) ємність розділяючого конденсатора;
- 7) ємність конденсатора в ланцюгу емітера;
- 8) гарантовані значення коефіцієнтів підсилення каскаду за струмом K_I , напругою K_U , та потужністю K_P .

2.3. Самостійна навчальна робота студента

Таблиця 1.6. – Форми самостійної роботи студента та обсяг у годинах

Форма	Модуль 1
1. Самостійне опрацювання тем	8
2. Опрацювання лекційного матеріалу	18
3. Підготовка до виконання лабораторних робіт	7
4. Підготовка до захисту лабораторних робіт	28
5. Виконання розрахунково-графічних робіт	36
6. Підготовка до захисту розрахунково-графічних робіт	4
7. Підготовка до практичних занять	7
Всього :	108 годин

2.4. Види та засоби контролю й структура залікового кредиту

Таблиця 1.7. – Види контролю та структура залікового кредиту

Види та засоби контролю	Розподіл балів, %
МОДУЛЬ 1. Поточний контроль зі змістових модулів	
ЗМ1.1. Опитування при допуску до виконання лабораторних робіт. Опитування під час захисту лабораторних робіт № 6, № 7. Опитування під час захисту РГР Ч.6, Ч.8. Тестування.	25
ЗМ 1.2. Опитування при допуску до виконання лабораторних робіт. Опитування під час захисту лабораторних робіт № 1, № 2, № 3. Опитування під час захисту РГР Ч.1, Ч.2. Тестування.	25
ЗМ 1.3. Опитування при допуску до виконання лабораторних робіт. Опитування під час захисту лабораторних робіт № 4, № 5. Тестування.	10
Підсумковий контроль з МОДУЛЯ 1 (іспит)	40
Всього за модулем 1:	100

Засоби поточного контролю: контрольні запитання, наведені в методичних вказівках до лабораторних, розрахунково-графічних робіт та в методичних вказівках до самостійного вивчення дисципліни.

Форми та засоби підсумкового контролю

Денна форма: іспит, забезпечений екзаменаційними білетами у кількості 30 штук (5 семестр).

2.5. Інформаційно-методичне забезпечення

Таблиця 1.8. – Інформаційно-методичне забезпечення курсу

Бібліографічні описи, Інтернет адреси	ЗМ, де застосовується
1. Рекомендована основна навчальної література (підручники, навчальні посібники, інші видання)	
1 . Колонтаєвський, Ю.П. Електроніка і мікросхемотехніка [Текст]: Підручник: / Ю.П. Колонтаєвський, А.Г. Сосков; За ред. А.Г.Соскова. – К.: Каравела, 2009. – 416 с. (також видання цього підручн. 2006 та 2007 рр.).	Усі ЗМ
2. Колонтаєвський, Ю.П., Промислова електроніка та мікросхемотехніка: теорія і практикум [Текст]: Навч. посіб. / Ю.П. Колонтаєвський, А.Г. Сосков; За ред. А.Г.Соскова, 2-е вид. - К.: Каравела, 2004. – 432 с. (також видання цього посібн. ХНАМГ 2002 та 2004 рр.).	
3. Руденко, В.С. Основы промышленной электроники [Текст] / В.С. Руденко, В.И.Сенько, В.В. Трифонюк - К.: Высшая школа, 1985. - 400 с. 4. Забродин, Ю.С. Промышленная электроника [Текст] / Ю.С. Забродин - М.: Высшая школа. 1982. - 384 с.	

Бібліографічні описи, Інтернет адреси	ЗМ, де застосовується
5. Горбачев Г.М., Чаплыгин Е.В. Промышленная электроника [Текст] / Г.М. Горбачев, Е.В. Чаплыгин – М.: Энергоатомиздат, 1988. - 319 с. 6. Красько, А.С. Промышленная электроника [Текст] / А.С. Красько., К.Г. Скачко - Минск: Высшая школа, 1984. - 208 с.	
2. Додаткові джерела (довідники, нормативні видання, сайти Інтернет тощо)	
1. Сенько, В.І. Електроніка і мікросхемотехніка [Текст]: Підручник для студентів вищ. закл. освіти, що навчаються за напрямками "Електромеханіка" та "Електротехніка": У 4-х т. /В.І. Сенько, М.В. Панасенко, Е.В. Сенько та ін.; Під ред. В.І. Сенька.- К.: ТОВ "Видавництво "Обереги", 2000.	Усі ЗМ
2. Руденко, В.С. Промислова електроніка [Текст] / Руденко В.С., Ромашко В.Я., Трифонюк В.В. – К: Либідь, 1993. – 432 с.	
3. Руденко, В.С. Основы промышленной электроники [Текст] / В.С. Руденко, В.И. Сенько, В.В. Трифонюк - К.: Высшая школа, 1985. - 400 с.	
4. Хоровиц, П. Искусство схемотехники: В 3-х т. [Текст] / Хоровиц П., Хилл У. Пер. с англ. - 4-е изд. перераб. и доп. - М.: Мир, 1993.	
5. Титце, У. Полупроводниковая схемотехника [Текст]: Справочное руководство / У. Титце, К. Шенк. Пер. с нем. - М.: Мир, 1982. - 512 с.	
6. Чебовский, О.Г. Силовые полупроводниковые приборы [Текст]: Справочник /О.Г. Чебовский, Л.Г. Моисеев, 2-е изд. перераб. и доп.- М.: Энергоатомиздат, 1985.- 400 с.	
7. Дубровский, В. В. Резисторы [Текст]: Справочник /В. В. Дубровский, Д. М. Иванов, Н. Я. Пратусевич и др.; Под. Ред. И. И. Четверикова и В. М. Терехова.- 2-е изд., перераб. и доп.- М: Радио и связь, 1991.- 528 с.	
8. Берзан, В.П. Электрические конденсаторы и конденсаторные установки [Текст]: Справочник /В.П. Берзан, Б.Ю.Геликман, М.Н.Граевский и др.; Под ред. Г.С. Кучинского.- М.: Энергоатомиздат, 1987.-656 с.	
9. Зайцев, А.А. Полупроводниковые приборы. Транзисторы малой мощности [Текст]: Справочник /А.А. Зайцев, А.И. Миркин, В.В. Мокряков, и др.; Под ред. А.В. Голомедова.- М: Радио и связь, 1989.- 384 с.	
10. Зайцев, А.А. Полупроводниковые приборы. Транзисторы средней и большой мощности [Текст]: Справочник /А.А. Зайцев, А.И. Миркин, В.В. Мокряков, и др.; Под ред. А.В. Голомедова.- М: Радио и связь, 1989.- 384 с.	
11. Якубовский, С.В. Цифровые и аналоговые интегральные микросхемы [Текст]: Справочник /С.В. Якубовский, Л.И. Ниссельсон, В.И. Кулешова и др.; Под ред. С.В. Якубовского.- М.: Радио и связь, 1989.- 496 с.	
3. Методичне забезпечення (реєстр методичних вказівок, інструкцій до лабораторних робіт, планів семінарських занять, комп'ютерних програм, відео-аудіо-матеріалів, плакатів тощо)	
1. Методичні вказівки до лабораторних робіт з промислової електроніки і мікросхемотехніки. Перетворювальні пристрої (для студентів, які навчаються за напрямками "Електромеханіка" та "Електротехніка") [Текст] / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад. А.Г. Сосков, Ю.П. Колонтаєвський, О.Ф. Білоусов, Я.Б. Форкун, Н.О. Рак - Харків, ХНАМГ, 2006. - 46 с.	ЗМ 1.1

Бібліографічні описи, Інтернет адреси	ЗМ, де застосовується
2. Методичні вказівки до лабораторних робіт з промислової електроніки і мікросхемотехніки. Підсилюючі пристрої (для студентів, які навчаються за напрямами "Електромеханіка" та "Електротехніка") [Текст] / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад. А.Г. Сосков, Ю.П. Колонтаєвський, О.Ф. Білоусов, Я.Б. Форкун, Н.О. Рак - Харків, ХНАМГ, 2006. - 60 с.	ЗМ 1.2
3. Методичні вказівки до лабораторних робіт з промислової електроніки і мікросхемотехніки. Імпульсні та цифрові пристрої (для студентів, які навчаються за напрямами "Електромеханіка" та "Електротехніка") [Текст] / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад. А.Г. Сосков, Ю.П. Колонтаєвський, О.Ф. Білоусов, Я.Б. Форкун, Н.О. Рак - Харків, ХНАМГ, 2006. - 60 с.	ЗМ 1.3
4. Сосков, А.Г. Промислова електроніка і мікросхемотехніка (для студентів, які навчаються за напрямами "Електромеханіка" та "Електротехніка") [Текст]: лабораторний практикум / А.Г. Сосков, Ю.П. Колонтаєвський, О.Ф. Білоусов, – Харків, ХНАМГ, 2007. – 153 с.	Усі ЗМ
5. Електроніка і мікросхемотехніка: методичні вказівки до розрахунково-графічних робіт (для студентів усіх форм навчання напряму підготовки 6.050702 - "Електромеханіка") / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: Ю. П. Колонтаєвський, А. Г. Сосков. – Х.: ХНАМГ, 2011. – 100 с.	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2
6. Електроніка і мікросхемотехніка: Методичні вказівки до самостійного вивчення (для студентів, які навчаються за напрямом "Електромеханіка") [Текст] / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад. А.Г. Сосков, Ю.П. Колонтаєвський, Рак Н.О. – Харків: ХНАМГ, 2008. – 33 с.	Усі ЗМ
7. Електроніка і мікросхемотехніка: Методичні вказівки до практичних занять (для студентів, які навчаються за напрямом "Електромеханіка") [Текст] / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад. Ю.П. Колонтаєвський, – Харків, ХНАМГ, 2008. – 18 с.	
8. Стенди з історії електроніки, елементів і приладів, зразки елементів, приладів та пристроїв	

Навчальне видання

Програма та робоча програма навчальної дисципліни

«Електроніка та мікросхемотехніка»

(для студентів 3 курсу денної форми навчання освітньо-кваліфікаційного рівня
бакалавр напряму підготовки 6.050702 «Електромеханіка»)

Укладач: **КОЛОНТАЄВСЬКИЙ** Юрій Павлович

В авторській редакції

Комп'ютерне верстання: *Ю. Ю. Конюшенко*

План 2012, поз. 501 Р

Підп. до друку 28.02.2013 р.

Друк на ризографі

Тираж 10 пр.

Формат 60x84/16

Ум. друк. арк. 1,2

Зам. № 9060

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства,
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК №4064 від 12.05.2011 р.